

Vorträge und Aufsätze.

Herr Hauptmann von Donat: Über die Pontinischen Sümpfe.

(5. März 1892.)

Eine kurze Fahrt mit der Südbahn bringt uns von Rom nach dem rebenumrankten Velletri, — einer reizenden kleinen Stadt, 400 m hoch auf vulkanischem Hügel am Süd-Abhange des Albaner-Gebirges thronend, geziert mit prächtigen Kirchen und altertümlichen Palästen, voll anmutigen Lebens und geschäftigen Müßigganges, im ganzen wie im einzelnen malerisch und — unsauber.

Zur Weiterreise nach dem neun Meilen entfernten Terracina ist, solange die im Bau begriffene Zweigbahn nicht fertig, nur der Postomnibus zu benutzen. Dieser, ein ehrwürdiges cyklopisches Vehikel, Vater Noahs Arche wohl vergleichbar an Bauart, kaleidoskopischem Inhalt und — Düften, wäre für jedes Altertumsmuseum eine Zier. Aber acht Stunden darinnen zu sitzen, das ist einfach unmöglich; und so wagen wir denn, selbst wenn wir bei keinem Turnerwettkampf den olympischen Lorbeer errungen, die Kletterpartie auf das Dach des Wagens, wo wir überdies, mag es sich auch ein wenig hart und schwindlich sitzen, mit weitem Blick und ungestört die eigenartige Scenerie in uns aufnehmen können.

Uns zu Füßen auf winzigem, bordlosem Sitze balancirt der Vetturino, ein glücklicher Mensch in des Wortes verwegenster Bedeutung: nicht nur aus seinem schwarzbraunen Angesicht, nein, aus jedem Loch seiner großsväterlichen Livree — und es giebt deren nicht wenige! — strahlt die ungebändigte Fröhlichkeit heraus. Laut singend belehrt er mit weit reichender, knallender, seine Herrschaft bekundender Peitsche die sieben langschweifigen, nie gestriegelten Klepper über ihre Pflichten und läßt sie im Galopp den steilen Weg, die scharfen Serpentine hinabrasen.

So mögen denn sehr bald die Weinberge von Velletri uns nicht weiter geleiten. Wir erreichen Cisterna, einen Flecken am Fusse des Albaner-Gebirges, am Anfange des Sumpfterrains, schon im dämonischen Machtbereiche der *Aria cattiva* gelegen. Die munteren Gesichter der kräftigen Winzer von Velletri sind verschwunden: ein jammer-

volles, gelbes, aufgedunsenes, kraftloses Volk unheimlich glänzenden Auges, von allen Merkzeichen der Armut und des Elendes niedergedrückt, schleicht aus den kümmerlichen Behausungen über die vor Schmutz starrenden Strafsen. Dieselben Jammergestalten wie in Cisterna empfangen uns übrigens überall am Rande der Pontinischen Sümpfe: Norma und Ninfa sind ganz entvölkert; Sezze und Sermonetta leiden schwer, trotz ihrer Höhenlage, weil sie dem Wehen der *Aria cattiva* ausgesetzt sind; und selbst in dem unmittelbar am Fels über dem Meer hängenden Terracina ist die Durchschnittslänge des menschlichen Lebens auf die Hälfte der normalen herabgesetzt!¹⁾ Dagegen erfreuen sich Orte hinter der ersten schützenden Gebirgswand, wie Piperno und Sonnino, sowie die äufsere Böschung der Dünen gesunder Lebensbedingungen. Das ist bei der schmalen, gestreckten Gestalt der Sümpfe für eine dereinstige Trockenlegung von Bedeutung: wir wissen, wo wir die Arbeiter, ohne ihnen allzu grofse tägliche Wege zuzumuten, ungefährdet ansiedeln können.

Im Innern der Sümpfe steigern sich die vorhin geschilderten körperlichen Zustände bei längerem Aufenthalte derartig, dafs die gelbgraue Haut, obgleich durch das aufgedunsene Fleisch und Fett scheinbar angespannt, alle Elasticität verloren hat und z. B. von einem kurzen Druck mit dem Finger, eine fast minutenlange Vertiefung zurück behält. Die Menschen haben in diesem Zustande bereits alle Energie, namentlich auch die zu einem Aufenthaltswechsel, verloren, und bei irgend einer sie ermüdenden Beschäftigung im Hause oder auf dem Wege schlafen sie, ohne irgend eine besondere Veranlassung, unversehens in den ewigen Schlummer hinüber.

So wohnen an der sieben Meilen langen Strecke von Cisterna bis Terracina kaum dreifsig Menschen, und zwar lediglich in den einsamen Poststationen.

Nur etwa den wenigen wilden Hirten der Abbruzzen, die für kurze Winterszeit in die Pontinischen Sümpfe hinabsteigen, scheint, ebenso wie ihren Schützlingen, die *Aria cattiva* nicht viel anzuhaben. Hinter einer Herde von trägen Büffeln oder ungebändigten, wirrmähnigen, schweifschleppenden Gäulen reiten sie, mit langer Pike und sonstigen Mordwerkzeugen bewaffnet, als leibhaftige Strauchritter einher. Angethan

¹⁾ Nach Professor Tommasi-Crudeli besteht die Malaria in einer eigenartigen Zersetzung der rothen Blutkörperchen. Der Bacillus bedarf zu seiner Vermehrung andauernd mehr als 20° C. Wärme, Feuchtigkeit und Luftzutritt. Von anderen Sachverständigen wird er übrigens nicht mehr als Ursache der Malaria anerkannt. Sumpfboden wird fieberfrei, wenn das Grundwasser auf 1 m unter die Erdoberfläche hinabgedrückt wird.

sind sie mit einem filzartigen Radmantel, der, wie die liebe Nächstenliebe, glücklicher Weise Alles verdeckt, — und einem hohen, spitzen Hut, unter dessen breiter Krämpe, aus struppigem, das ganze Antlitz verdeckenden Bart ein paar unheimliche feurige — Kohlen — Augen hervorglühen.

Diese Spärlichkeit, Armut und Krankheit der Menschen, diese trostlose erdrückende Öde steht im ergreifenden Gegensatz zu der Üppigkeit des Bodens, zu der Herrlichkeit der Lage und zu der Lieblichkeit des Klimas.

Durchaus kein übler Geruch, sondern eine milde köstliche Luft umfängt uns, die das Gift, das sie trägt, lediglich des Abends durch einen eigenartigen blauen Dunst verrät. Sumpfstrecken in unsern Breitengraden bieten einen widerlichen, schaurigen Anblick; hier in dem Pontinischen Becken lacht uns die heiterste Natur im strahlendsten Sonnenschein entgegen und läßt uns durch ihre täuschenden Liebreize gar nicht zum Bewußtsein der Gefahr kommen. Bringen Sie, meine Herren, die Arbeit des Menschen, gesunde Lebensbedingungen, Abwechslung in die Landschaft: und Sie haben ein wahres Paradies vor Augen! Von der Höhe von Velletri aus gesehen, liegt uns unter dem genugsam besungenen italienischen Himmel ein üppiger Wiesenteppich mit einzelnen Silberfäden zu Füßen; links entsteigen ihm völlig unvermittelt die gelben, zerrissenen, ganz vegetationslosen, die Höhe unseres Riesengebirges, d. h. ca. 1500 m, erreichenden Volskerberge mit den dräuenden, gleichfarbigen, verfallenen Felsennestern Sezze, Sermonetta etc. Rechts und gradeaus in weiter Ferne wird unser saftig grüner Naturteppich durch die sanften Wellen der eichenbedeckten Dünen verbrämt, über die hinweg uns die mit fernen Inseln geschmückten, dunklen, schimmernden Fluten des Meeres grüßen. Aus diesem erhebt sich da, wo das Land am weitesten hinausspringt, wiederum ganz unvermittelt, der Alabasterfelsen des Monte Circeo 527 m in märchenhafter Schönheit und von duftigem Sagenschleier umhüllt. Hier läßt Homer seinen vielbedrängten Helden Odysseus glücklich landen, — die Gefährten freilich eine wenig angenehme Gastfreundschaft bei der Zauberin Circe — die Verwandlung in Borstentiere — genießen. Am Südatthange des etwa dem Mythensteine bei Schwyz ähnlichen Felsens, da, wo das tiefblaue Meer seinen Fuß netzt, finden sich cyklopische Mauern und mehrere geräumige Grotten vor, von denen die eine auch heute noch als *grotta della maga* die Erinnerung an die eigenartige Gastfreundin lebendig erhält.

Unser vergnügter Vetturino waltet seines Amtes gewissenhaft; immer im selben scharfen Tempo erreichen wir denn sehr bald hinter

Cisterna die alte klassische Via Appia mit der vierfachen Reihe 120jähriger Ulmen, die rechts und links ihre Wurzeln in wasserreichen Gräben baden. Die Via Appia durchschneidet die etwa 5 Meilen langen und etwas über eine Meile breiten, etwa 6 Quadrat-Meilen großen Sümpfe ihrer ganzen Länge nach. Aber nicht allein diese große Fläche, deren Fruchtbarkeit nach den gemachten Bebauungsversuchen von keinem andern Landstriche Europas, nur etwa von Indien, erreicht wird, ist immer noch unbewohnbar und unkultivierbar: ihre giftigen Ausatmungen tragen den Tod auch noch auf 16 andere Quadratmeilen von einer, wenn auch nicht gleichen, so doch immer noch ausgezeichneten, uns Nordländern beneidenswerten Vegetationskraft. Über 100000 Hektare, ein Raum, auf dem eine halbe Million Menschen leben und sich reichlich ernähren könnte, das Gelände nördlich bis in die Nähe von Velletri, westlich bis an die Thore Roms, der klassische Boden, auf dem die letzten sechs Bücher der Aeneide spielen, Nettuno, Antium, Ardea: nichts als eine einzige grüne Wüste, mit wenigen Ruinen und ganz vereinzelt Hütten bestanden. Die Verwertung hier und da als Weideland oder besten Falls durch etwas Raubbau ist ein wahrer Hohn auf den gegenwärtigen Standpunkt der Landwirtschaft, die 30fache Erträge erzielen und einen ganz kolossalen Kapitalwert aus dem Nichts hervorzaubern könnte.¹⁾ Und das in einem so dicht bevölkerten Lande wie Italien, dessen Kinder in der Heimat sich nicht ernähren können, in alle Welt hinauswandern müssen, um ihr Brot zu suchen, — das nahe der Eisenbahn und dem Meere, wo also die Verwertung aller Produkte bestens befördert wäre, — das nahe dem volkreichen Neapel und noch näher — nur 40 Km! — der Kapitale Rom!!

Die Gräben zu seiten der Via Appia gestalten sich allmählich aus zu der breiten, schiffbaren Linea Pio, der gegenwärtigen Hauptabflussader aus dem Sumpfgebiet, von Prony die „*axe longitudinal de plus facile écoulement*“ genannt. Sie geleitet die Via Appia unmittelbar bis zum Ponte Maggiore, wo die mitunter recht unbändigen Kinder der Volskerberge, der Amazeno und seine kleineren Geschwister einmünden, und von wo aus etwa nur $\frac{1}{20}$ der vereinigten Wassermassen weiter längs der Strafe durch den Canale di Terracina, — der viel größere Teil rechts abbiegend durch den Portatore di Badino sich dem Meere entgegenwälzt. — In die Linea Pio münden von rechts und links her, alle anderthalb Kilometer, immer da, wo die alten römischen Meilensteine standen, deshalb auch deren Nummern 39 bis 58 tragend

¹⁾ Bei Neapel wird für den Hektar Acker bis 510 Lire Pacht gezahlt.

und Fosse Migliari (Meilengräben) heissend, senkrecht zur Linea stehende schmale Zuflugsgräben ein.

Sonst sieht man von der Via Appia aus — selbst auf unserm erhabenen Pfühl zwischen den Zinnen des Omnibus — eigentlich kein Wasser; es ist uns verborgen durch Gras von doppelter Manneshöhe, auf dem des leisesten Zephyrs Tritt seine Spur in anmutigen Schwingungen hinterläßt.

Weil die Fossen Migliaren ihrer Aufgabe nicht genügten, indem rechts und links der Linea weite Geländestreifen tiefer liegen als deren Niveau bei Hochwasser und sogar bei trockener Jahreszeit: hat man ihr noch Parallelgräben, rechts den Canale della Botte, links die Selcella und Schiazza mit weiterunterhalb liegenden Mündungspunkten gezogen. Aber auch damit wurde das Ziel nicht erreicht.

Um bald noch die anderen hauptsächlichsten Kanäle zu erwähnen, sei der Francesco-Sisto an der westlichen Grenze des Sumpfgebietes, der Canale delle Volte und am Gebirgsfusse die Uffente genannt, — endlich der den Canale di Terracina mit dem Portatore verbindende, schiffbare, für den Wasserabfluß aber wenig bedeutsame, von herrlichen Bäumen überdachte Morticino.

Ganz wertlos, weil nicht genügend vertieft, ist eine riesige Ausschachtung sehr alten, unbekannten Ursprungs, der Rio Martino, der die breite 25 m hohe Westdüne, aber nicht tief genug, durchsetzt und offenbar die vom Albaner-Gebirge herunterkommenden Wasseradern dem Meere zuführen sollte.

Diese große Düne, die sich an einen Ausläufer des Albaner-Gebirges unmittelbar anschliesst und von einer zweiten kleineren Düne dicht am Strande begleitet wird, fällt langsam aber stetig nach dem Monte Circeo zu.

Die Düne am Südufer der Sümpfe ist erheblich niedriger und schmaler; mit etwa 10 m beim Monte Circeo beginnend, wird sie flacher und immer flacher, so daß sie am Sisto-Ende + 8 m, bei Badino + 3 bis 4, bei Terracina nur noch + 1 bis 2 m misst.

Die weite Fläche des eigentlichen Sumpfbodens besteht aus einem überaus alten, weichen, dichten, elastischen Torf, der bei völliger Wasserentziehung stark zusammenschrumpft. Seine gefürchteten Ausdünstungen, die sich übrigens nur wenige Meter über den Erdboden erheben, werden am gefährlichsten durch Tiefgrabungen. Dabei wurden immer alle Arbeiter ausnahmslos krank, so daß die Ingenieure z. B. bei der Fundamentierung der Brücken, von einem *centre d'émanation délétère* sprechen. Während die Oberfläche des Torfes annähernd eben, nimmt seine Mächtigkeit von der großen West-Düne

aus in der Richtung auf die Volskerberge zu, so daß sie an der Via Appia 3 m, am Gebirgsfusse aber 22 m beträgt. Es wird behauptet, daß die große Torfmasse einen vorgeschichtlichen Meerbusen ausfülle, der längs der Berge einen vortrefflichen, für die gewaltigste Schlachtenflotte der Neuzeit ausreichend großen Hafen bildete. Damit stimmt auch Homers Schilderung überein, welcher den Monte Circeo als „Insel“ — nämlich Aeaea — bezeichnet.

Die wiederholt gemachten Versuche haben ergeben, daß, sobald erst das freistehende Wasser abgeflossen, der Boden nach wenigen sonnigen Tagen soweit hart ist, um den Pflug zu tragen, — daß er porös bleibt, also der Drainage entraten kann, — daß er, sobald das Niveau des Grundwassers und der benachbarten Gräben auf 0,3 m unter sein eigenes herabgedrückt ist, herrliches Gras, zu sechs Schnitten — wenn auf 0,6 m, unvergleichliches Getreide liefert.

Unter dem Torf, also mit einer seiner Mächtigkeit entsprechenden Neigung gegen das Gebirge zu, lagert eine 30 cm dicke, mit Muscheln, Seesand und Pflanzenresten stark durchsetzte Thonschicht — offenbar der alte Meeresboden, und darunter weitere gewaltige Thonlager, die überall 3 m Tiefe bekundet haben, aber noch nirgends völlig durchbohrt worden sind.

Von wesentlichster Bedeutung für das Pontinische Becken sind seine östlichen Nachbarn, die Volskerberge. Sie bestehen aus zerklüftetem, höhlenreichen Kalkstein und sind, wohl in folge frühzeitiger Abholzung durch die Griechen und wegen der dortigen intensiven Regengüsse, ihres Fleisches derartig entkleidet, daß nur noch das gelbe Knochengerüst in den blauen Himmel hineinstarrt. Ihr abgeschwemmter Humus mag wohl im Verein mit der dortigen außerordentlichen Vegetationskraft der Wasserpflanzen und mit deren Zersetzungsprodukten die Ausfüllung des Pontinischen Meerbusens bewirkt haben. Die Volskerberge erinnern etwa an die Hohe Tatra von Poprad aus gesehen, — nur daß der grüne Waldesgürtel, der diese mit der Ebene verbindet, gänzlich fehlt.

Diese Beschaffenheit des Gebirges bedingt den außerordentlich wechselnden Wasserstand der von ihm herabströmenden Flüsse und Bäche. Der bereits erwähnte Amazeno, der zu gewöhnlichen Zeiten 9 cbm Wasser in der Sekunde liefert, rast nach starken Regengüssen mit 80 cbm hinab und schleudert sie über das Pontinische Land. Die anderen kleineren Volsker-Flüsse machen es verhältnismäßig ebenso, und auch die den humusreichen Albanerbergen entströmenden Tepia, Fosso di Cisterna etc. sind zwar etwas gesetzteren Temperaments, bringen aber doch auch ihrerseits noch, wegen

der Steilheit der Abfälle, ungehörlich große Wassermengen in die Sümpfe hinein.

Bei solchem stoffsweisen Erguss fremder Zuflüsse über das ganze Land versagt seine vorhandene, aber doch nur geringe Erhebung über das Meer. Weite, weite Strecken, viele tausend Hektare bleiben meterhoch und monatelang unter Wasser stehen; denn die Ableitungsgräben werden schon zu gewöhnlichen Zeiten durch das durchfließende Wasser reichlich angefüllt, können also dem gewaltigen Überschuss durchaus nicht genügen. Und wenn auch im regenarmen Monat Juli durch die Vollkraft der italienischen Sonne das ganze Sumpfgebiet soweit gedörrt ist, daß es überall betreten werden kann, so reicht doch in den andern Monaten die Verdunstung, mag sie auch immerhin recht stark sein (jährlich 235 cm im Schatten gegenüber 80 cm Regenhöhe), nicht aus, um derartige zugeströmte Wassermassen zu überwältigen.

Aber ohne jene äußeren Zuflüsse würde fast das ganze Pontinische Becken von selbst trocken liegen. Denn die Bedingung hierfür — 1 m Erhebung über das Meer plus für jeden Kilometer Entfernung von demselben 7 cm — ist fast allenthalben erfüllt. Nur bei etwa 1000 Hektaren (Stellen der Canete, am Volte, zwischen Selcella, Schiazza, F. M. 48 und 50) reicht die Erhebung für den natürlichen Abfluß nicht aus. Wir dürfen aber nicht übersehen, daß durch die Trockenlegung, durch das Zusammenschrumpfen der obersten Torfschichten, eine allgemeine Erniedrigung des ganzen Gebietes um etwa einen halben Meter eintreten wird und jene 1000 Hektare sich ungefähr verdoppeln werden.

In dem Pontinischen Lande strömt übrigens nicht allein die Wassermenge des eigenen 26 Quadrat-Meilen großen Beckens zusammen. Am Fufse der Volskerberge entspringt nämlich eine Reihe so kräftiger Quellen, daß sie unmittelbar nach ihrer Geburt Mühlen zu treiben im Stande und teilweise sogar schiffbar sind. Solche Quellen sind der Fiume Coperto, die Ninfa, die Cavata und namentlich die von Horaz verherrlichte Feronia. Nach wissenschaftlicher Berechnung liefern diese Quellen am Gebirgsfufse allein $1\frac{1}{2}$ mal soviel Wasser, als eigentlich vom ganzen Pontinischen Stromgebiet abfließen dürfte: d. h. ihr Produkt muß anders woher, voraussichtlich aus dem nordöstlich bedeutend höher fließenden Sacco stammen. Daß diese Gewässer eine lange unterirdische Wanderung durch lösliche Substanzen hinter sich haben, beweist ihr starker Gehalt an Gasen und Mineralien, namentlich Schwefel; daher der Name *aqua puzza*, *Torre puzza* etc. Sobald erst das

Pontinische Land kultiviert sein wird, werden sie als Heilquellen wohl noch zu hohem Ruhme gelangen. Da, wo sie durch Jahrhunderte in den Torf eingedrungen sind, haben sie ein dem Karlsbader Sprudelstein vergleichbares, so hartes Stratum gebildet, daß es nur mit der Spitzhacke durchbrochen werden kann.

Im Innern des Sumpfbeckens ist noch nie eine Quelle gefunden worden. Das ist bei dem unterlagernden Thon ganz natürlich. Ich will mich hier gleich gegen einen in Amerika mit Erfolg angewendeten, aber für die Pontinischen Sümpfe wohl nicht brauchbaren Trockenlegungsversuch aussprechen: nämlich mittelst Durchschlagens der unterlagernden Schichten dem Sumpfwasser Abzug in die Tiefe zu schaffen. Einmal scheint mir die niedrige Lage der Sümpfe dazu nicht sonderlich aufzufordern; dann aber glaube ich, daß der gegenteilige Erfolg eintreten, nämlich mächtige artesische Brunnen — ähnlich den Quellen an der Peripherie — zu Tage treten würden.

Nächst dem Übermaß und dem stofsweisen Erguß der fremden Wassermassen über die Pontinische Ebene erblicke ich als zweiten Grund für ihre Versumpfung den Umstand, daß ihre sämtlichen Flüsse und Gräben wesentlich nur eine einzige Mündung ins Meer haben, vor der sie sich gegenseitig anstauen. Dieser Umstand öffnet, namentlich auch den Hochfluten des Amazeno, durch das reich verzweigte Kanalnetz die Wege in entfernte Teile des Sumpfgebietes.

Am auffallendsten liegen die Verhältnisse beim Sisto. Dieser prächtige, mit seiner oberen Verlängerung, dem Francesco, 33 km lange, etwa 15 qm im Querschnitt haltende Kanal endet plötzlich, 600 m vom Meere, vor der schmalen, nur 8 m hohen Düne. Früher hatte er eine besondere Mündung ins Meer bei der Torre di Olevola, welche aber jetzt völlig vernachlässigt und versandet ist. Er muß also seine reichen Gewässer (den Abfluß von 9 Quadrat-Meilen) in den engen, verschilften, außerordentlich gewundenen Canale della Volte hineinzwängen, um schließlich auch noch an der eben besprochenen Anstauung des Badino mitzuwirken.

Ähnlich ungünstig, wie der allgemeine Zusammenfluß, wirken:

der Umstand, daß sowohl der Sisto als auch die Volsker-Bergwässer durch die Fossen Migliaren mit der Linea auch direkte Verbindung haben und ihre Hochwässer dadurch über das ganze Sumpfgebiet ausbreiten können, —

ferner stellenweise Untiefen, —

namentlich aber das Wuchern der Wasserpflanzen in den Gräben, welches diese mitunter gradezu verfilzt. Prony sah mit eignen Augen, und ich habe es von glaubwürdigen Zeugen bestätigt erhalten,

dafs ihre Entfernung mit der Sichel in einem Graben das Niveau oberhalb um einen halben Meter sinken liefs. Aber nach ganz kurzer Zeit waren durch die fabelhafte Vegetationskraft des Pontinischen Moors die Pflanzen wieder in früherer Stärke und Dichtigkeit herangewachsen und das Wasser auf die alte Höhe angestaut.

Um diese Wucherungen niederzuhalten, wendet man jetzt noch ein antidiluvianisches, recht drolliges Mittel an: man treibt nämlich eine Herde Büffel in den Gräben entlang. Da soll gefressen, zertreten, zerrissen werden. Der Erfolg wiegt nicht einmal die Beschädigungen der Uferböschungen auf. Die Reise geht unendlich langsam vor sich; denn übermäfsiger Thatendrang quält weder die guten Büffel noch ihre Treiber. —

Allmählich tritt nun doch das Wasser für unser Auge mehr hervor, namentlich am Ponte Maggiore. Links reicht eine Gebirgsschleppe dicht an die Strasse heran, wo ehemals das die Sklaven freimachende Heiligtum der Feronia stand, und die gleichnamige gewaltige Quelle zu Tage tritt. Sie bringt durch ihre Wassermenge auf der andern Seite der Strasse im Canale di Terracina eine hochinteressante Bifurkation hervor: die einzige Stelle auf dem ganzen Erdball, wo in einem schiffbaren Kanal ohne Schleusenvorrichtung das Wasser nach zwei Seiten abflieft, nach Terracina und nach dem Portatore. Die Bifurkation besteht aber nicht immer. Bei sehr niedrigem Wasserstande des Amazeno-Portatore flieft alles Wasser diesem, — bei Hochfluten der Stadt Terracina zu.

Wieder beginnt an der Berglehne Garten- und Weinbau, und unser Reiseziel, Terracina, Horazens „*impositum saxi late candentibus Anxur*“, steigt aus den Meeresfluten terrassenförmig an weithin schimmerndem Kalkfelsen empor, dessen 212 m hohe Spitze von den finster-malerischen Ruinen eines Schlosses des Kaisers Theodorich gekrönt wird. Pius VI. hat gleichzeitig mit seinen Trockenlegungsarbeiten eine Reihe herrlicher Gebäude, namentlich auch am Meere einen gewaltigen Speicher aufgeführt. Notdürftig im Stande gehalten, stehen diese Bauten melancholisch-träumerisch da und wollen die Hoffnung auf bessere Zeiten nicht aufgeben.

Da die im Bau begriffene Bahnstrecke Velletri—Terracina vielleicht doch Jemanden aus Ihrer Mitte dorthin führen könnte, möchte ich noch aufmerksam machen auf das alte klassische Pflaster, über welches eine ganze Strafsenflucht von Häusern gebaut ist, so dafs es ihnen als Estrich dient, — auf römische Inschriften, welche namentlich die Arbeiten Theodorichs verherrlichen, — auf die Felswand des Vorgebirges, die, um der Neapler Strasse Raum zu

schaffen, 37 m hoch senkrecht abgehauen ist und an der 12 horizontale Striche mit Zahlen eingemeißelt sind, so daß man danach das altrömische Maß genau bestimmen kann, — auf die heißen Quellen im Meere selbst, die aus umbrandeten Felstrümmern heraus ihren Qualm emporsenden, — auf den von Antoninus Pius gebauten, versandeten Hafen, — endlich und namentlich aber auf den wunderbaren Vegetationswechsel an dem Vorgebirge. Während Rom und die Albanerberge, die Sümpfe und Terracina selbst noch norditalienisch, begrüßen uns beim Umschreiten jenes abgehauenen Felsenvorsprungs plötzlich die Kinder Siciliens: mächtige Aloë, breitblättrige haushohe Cacteen und sogar — die Palme.

Während, wie beim Monte Circeo erwähnt, die Sage des Pontinischen Landes bis auf Odysseus, so reicht seine Geschichte bis in die Volskerkriege zurück. Vor diesen, also etwa 500 v. Chr., sollen die Sümpfe ein wohlangebautes, blühendes Land gewesen sein, durch künstliche Entwässerungsvorrichtungen, von denen aber keinerlei Spur oder Kunde geblieben, trocken gehalten, von einer kriegerischen, verhältnismäßig hochkultivierten Bevölkerung in 26 Städten bewohnt. Die siegreichen Römer haben die Volsker gezwungen, ihre Heimat zu verlassen; da sind die Entwässerungsvorrichtungen verfallen, der Boden ist weich geworden, und nach einer im Volksmunde der Umgebung und bei mittelalterlichen Gelehrten erhaltenen Kunde sollen jene 26 volskischen Städte allmählich im Sumpfe versunken sein! Eine gewisse Bestätigung für diese Nachricht kann man in dem Umstande finden, daß der gesamte geschlossene Straßsenkörper der Via Appia auf der ganzen Strecke über 1,5 m eingesunken ist. Da nun Baumstämme, welche nach dem Urteil der Gelehrten beim Bau der Via Appia, also etwa 300 v. Chr., gefällt wurden, neuerdings völlig unversehrt und wohl erhalten ans Tageslicht geholt wurden, kann man hoffen, daß nach der Trockenlegung die alte volskische Kultur ihrem 2400 jährigen, weich und luftdicht umschließenden Grabe, zur ganz besonderen Freude unserer Archäologen, ziemlich unversehrt entsteigen wird.

Den ersten Trockenlegungsversuch hat anscheinend Appius Claudius gemacht, als er seine berühmte Heerstraße nach Unteritalien anlegte, — das erste Kunstwerk der römischen Straßenbaumeister, den ersten Anschlag des gewaltigen Netzes, das von Rom aus das ganze Weltreich überspannt. Sie ging von den Thoren der Kapitale, wo sie später mit den berühmten Grabmälern dicht besetzt wurde, zunächst 20 km schnurgerade aus, dann beschrieb sie eine Kurve von 4 km um die größte Steilheit des Albanergebirges, um wiederum 62 km

schnurgerade an den Gebirgsfuß der Feronia zu führen, wo sie, ostwärts ausbiegend, Terracina erreichte.

Weiter wird berichtet von einem Trockenlegungsversuch des Konsuls Cornelius Cethegus und namentlich von der großartigen Idee Julius Cäsars, das Albanergebirge zu durchstechen und den Tiber in die Sümpfe zu leiten, um durch dessen Sedimente das ganze Gebiet zu erhöhen. Das war bis jetzt die einzige Idee, deren Durchführung reellen Erfolg gehabt hätte. Aber freilich, zu einer solchen Arbeit — einer Art Panama-Durchstich — gehörten auch cäsarianische Machtmittel; und der Dolch des Brutus hat das Heil der Pontinischen Sümpfe auf 19 Jahrhunderte zerstört. Der „flavus Tiberis“ führt in der That eine solche Menge Schlamm mit sich, daß durch Ausbreitung des Flusses eine verhältnismäßig schnelle Erhöhung erreicht worden wäre. Spätere Baumeister, bis in die heutige Zeit hinein, haben diesen Gedanken auf die Volskerflüsse übertragen wollen. Aber diese, vom nackten Felsgebirge herabstürzend, führen so gut wie gar keinen Schlamm mit sich. Der Amazeno sieht zwar bei Hochfluten braun aus: das ist aber nur eine Ockerfärbung, deren Niederschlag aus einer hohen Wassersäule nur die Stärke eines Papierblattes erreicht. Ich möchte mich also entschieden gegen diese Anschwemmungsversuche aussprechen, — namentlich da sie wegen der Durchsickerung die Trockenlegung auch der Nachbarterrains unmöglich machen und mittelst der ausgebreiteten Wassermassen die Luft immer aufs Neue verpesten.

Nach Cäsar haben Augustus, Nerva, Trajan, Theodorich und achtzehn Päpste, darunter Leo X. und Sixtus V., wenig erfolgreiche Trockenlegungsversuche gemacht.

Der hochherzige Pius VI. endlich hat vor jetzt 120 Jahren mit einem Aufwand von 9 Millionen Francs großartige Arbeiten ausführen lassen, die, weil sie auf einem unrichtigen Grundgedanken fußten, das Ziel zwar nicht selbst erreicht haben, aber dennoch eine zukünftige Trockenlegung ganz außerordentlich erleichtern und billig machen.

Von Pius VI. stammt der bei weitem größte Teil des jetzigen reichverzweigten Kanalnetzes, von dem allein etwa 80 km schiffbar sind, — die monumentalen Gebäude in Terracina, — dann die Wiederherstellung bzw. Aufdämmung der versunkenen Via Appia von Cisterna bis zur Feronia und ihr Schmuck mit den jetzt so herrlichen Bäumen. Auch das letzte Wegestück, von der Feronia bis nach Terracina, das die Römer gewohnheitswidrig gekrümmt längs des Gebirgsfußes geführt hatten, wollte der Schönheitssinn des Papstes geradlinig

hergestellt sehen. Aber es zeigte sich, daß die Baumeister des Appius Claudius besser geurteilt hatten, als die 2000 Jahre später Lebenden des Papstes. Denn die Strecke Feronia—Terracina sank und sank ein Jahrzehnt um das andere. Zu Zeiten des Hochwassers ist sie heute noch meterhoch überflutet, so daß unsere Postarche aus Velletri ihrem ursprünglichen Berufe, zu schwimmen, einigermaßen wiedergegeben wird. Übrigens ist die Straße nicht nur gesunken: sie hat auch samt dem sie begleitenden Canale di Terracina, samt dessen Sohle und sogar äußerem, rechtem Ufer eine seitliche Krümmung und Rutschung erlitten, so daß die ursprüngliche Geradlinigkeit der Anlage nicht mehr voll besteht.

Später haben die Pontinischen Sümpfe noch einen gewaltigen Gönner in Napoleon I gefunden. Er sandte zunächst das Mitglied der Akademie, Prony, hin, der jahrelang dort mit unendlichem Fleiß studiert, namentlich das Land genau aufgenommen, die geologischen, hydrographischen, klimatischen Verhältnisse, z. B. die Wassermengen jedes einzelnen Baches und Kanals, bestimmt hat. Am Schluß seines Werkes tritt Prony auch mit einem eignen Trockenlegungsplan hervor: der ist aber durch Napoleons Sturz zum Glück nicht erst ausgeführt worden, denn er krankt an denselben Fehlern, wie diejenigen seiner Vorgänger.

Immerhin ist Pronys Werk außerordentlich verdienstvoll; denn man kann aus ihm die Sümpfe ebenso gut kennen lernen, als durch einen jahrelangen Aufenthalt an Ort und Stelle. Ihm namentlich habe ich es zu danken, daß ich mich an das 2400 Jahre alte Problem heranwagen, in den Mußestunden meiner oberschlesischen Garnison meine Ideen so weit entwickeln, die Sümpfe theoretisch so genau studieren und meine Entschlüsse fassen konnte: daß mir, als ich im Jahre 1882 zum ersten Male das Pontinische Becken besuchte, lediglich die Aufklärung weniger dunkel gebliebenen Punkte übrig blieb.

Seit Pius VI. ist in den Pontinischen Sümpfen nichts der Erwähnung wert gearbeitet worden. Es handelte sich nur um kleinliche Flickarbeiten, die — wie die Vorschläge eines Halbgelehrten, mit denen man jetzt einiges Geld und Arbeiterleben verschwendet — weit besser unterblieben wären. Von der großen Welt waren die Pontinischen Sümpfe einfach vergessen, namentlich seitdem die Eisenbahn die Via Appia, auf der noch Goethe und Frau von Staël gezogen sind, entvölkert hat.

Zum Schluß will ich mir gestatten, mein Projekt¹⁾ mit kurzen Strichen zu skizzieren:

¹⁾ Italienisches Patent Nro. 17120. *Ogni diritto riservato; da considerarsi come manoscritto.*

1. Nur eine Radikalkur kann helfen. Denn immer sind die Kolonisten von den durch die bisherigen Versuche etwa trocken gelegten Strecken und aus der Nachbarschaft durch die giftigen Ausdünstungen der vernachlässigten, sumpfig gebliebenen tieferen Teile wieder vertrieben worden. Jedes Mal ist das unglückliche Land in das alte Elend wieder zurückgesunken. Der völligen Gesundung der Luft wegen darf keinerlei Tümpel, kein Streifen nasser Wiese zurückbleiben.

2. Im Gegensatz zu allen bisherigen Projekten, einschliesslich Pronys, welche immer nur eine möglichst förderliche Durchführung der von aussen in die Sümpfe strömenden Wassermassen im Auge hatten, — was eben unerreichbar bleibt — stelle ich den Satz obenan: kein Tropfen Wasser darf mehr von aussen in die Sümpfe hineindringen. Alle Zuflüsse müssen durch periphere Kanäle, welche gegen die Innengräben allenthalben dicht abzuschliessen sind, aufgefangen und direkt ins Meer geleitet werden. Das ist auf dem West-Ufer sehr leicht. Da ist der Sisto schon so gut wie fertig; es brauchen blos seine Verbindungen mit den Fossen Migliaren unterbrochen und die 600 m, welche ihn vom Meere trennen, durchstochen zu werden. Es genügt ein bescheidenes Profil; die Niveaudifferenz beträgt 70 cm, also 1:900. Es wird eine sehr starke Strömung entstehen, welche in dem lockeren Dünenboden ihr Bett von selbst genügend erweitern und ausserdem auch noch gestatten wird, weiter oberhalb dem Sisto die Cavata und den Cavatello zuzuführen. 80—90 000 Frcs.¹⁾

Auf dem linken Ufer der Sümpfe ist die Sache etwas schwieriger; hier müssen in gleicher Weise die Uffente, der Amazeno und die Pedicata gegen das Sumpfterrain abgeschlossen und längs der Strasse bei Terracina ins Meer geführt werden. Erleichtert wird diese Arbeit immerhin durch den schon vorhandenen Canale di Terracina, welcher fast durchgehends ein nutzbares Querprofil über dem Meeresniveau von 40 qm aufweist, also bei kleinen Korrekturen für normale Wassermengen bereits ausreicht. Gefälle wird sein: 1:3000, Schnelligkeit 1—1,25 m, Leistungsfähigkeit 50—60 cbm per Sekunde.

Für die Hochwässer ist aber doch noch ein Flutgraben für 20 bis 30 cbm per Sekunde nötig, der längs der Via Appia, vielleicht unter Benutzung der Seguita vecchia, nur 200 000 Francs kosten, besser

¹⁾ Die Löhne sind z. Z. in Italien noch ausserordentlich niedrig: 0,6—1,2 L täglich. — Vom unteren Po können festgegliederte Genossenschaften geübter Arbeiter zu mässigen Akkordsätzen herangezogen werden.

jedoch sich im festeren Boden am Gebirgsfusse entlang hinziehen wird. 400 000 Lire.

Die Heranführung der grossen Masse frischen Gebirgswassers wird der Gesundheit der Stadt Terracina sowohl im allgemeinen sehr förderlich sein, als auch speziell dadurch, daß die jetzige Anhäufung von Seepflanzen, welche im Kanal dicht an der Stadt faulend die Luft verpesten, nicht mehr stattfinden kann.

3. Um dem Flutgraben kein allzu grosses Profil geben zu müssen, sind Vorkehrungen im Volsker-Gebirge nötig, welche den Abfluss der Hochwässer, der jetzt in $2\frac{1}{2}$ Tagen erfolgt, verlangsamen — etwa auf 4 Tage verteilen. Dann werden aus den 80 cbm des Amazeno nur noch 50 in der Sekunde.

Dazu ist erforderlich: a) Vegetation. Es werden irgendwelche, wenn auch vorläufig selbst geringwertige Pflanzen ausfindig zu machen sein, welche sich mit dem kargen Felsboden begnügen.¹⁾

b) Sprengung einer grossen Menge kleiner Trichter in den oberen Gebirgsregionen und namentlich in den Rinnsalen, welche das Regenwasser möglichst zur Einsickerung bringen, die Vegetation befördern, durch die entstehenden Terrassen den Abfluss verlangsamen, den Schutt oben festhalten.

c) Grössere fakultative Anstauungen. Es giebt dazu einige sehr geeignete weite, nahezu horizontale Thalkessel mit engen Mündungen. Während sie zu gewöhnlichen Zeiten trocken liegen, werden bei scharfen Regengüssen hier grosse Wassermassen vorübergehend festgehalten, die man, sobald die andern Amazeno-Giefsbäche sich ausgetobt haben, allmählich folgen läßt. 160 000 Francs.

4. Hat man erreicht, daß kein fremdes Wasser mehr in die Sümpfe kommt — die grossen Quellen am Gebirgsfusse werden durch die peripherischen Kanäle mit aufgefangen — dann reichen für den Abfluss der eignen Niederschläge die Erhebung über das Meer und die vorhandenen Innengräben vollständig aus, so daß der bei weitem grösste Teil des jetzt inundierten Terrains binnen weniger Wochen für immerdar trocken liegen wird. Die Buckel in den Gräben werden zu Tage treten und mühelos entfernt, die Wasserpflanzen teils in den selbst ausgetrockneten Gräben verkümmern, teils durch rationellere Mittel — Zerstörung der ersten Schöfslinge, Ver-

¹⁾ z. B. der Opuntien-Cactus; seine Früchte sind saftig und schmackhaft, — die Blätter als Viehfutter brauchbar. — Erste Lebensbedingung für jede Vegetation ist aber Schutz gegen die Ziegen, welche sie dort im Keime zerstören.

senkung von Sand, Gestein und großen flachen Ziegeln — in Schranken gehalten werden.

5. Für die 2000 tief liegenden Hektare ist nötig, sie durch kleine geschlossene Dämme gegen das übrige Sumpfgebiet zu isolieren und mit einem eignen System von Rinnen zu durchziehen. Meist wird für sie eine einfache Sielvorrichtung, d. h. eine Schleuse oder Ventil, das sich nur nach außen öffnet, bei Rückströmungen — die hohe See macht sich in den Kanälen bis auf 8 km bemerklich! — von selbst schließt, genügen. Bei dem Rest dieser tiefen Terrains — etwa 1000 Hektare — wird man das in einem kleinen Bassin angesammelte Wasser über den Isolierdamm hinweg in den nächsten natürlichen Abflußgraben hinauspumpen. Da es sich immer nur um 1—1,5 m Netto-Pumphöhe handelt, genügt, um das überschießende Wasser auch des schlimmsten Regengusses binnen 4 Tagen völlig zu beseitigen, 1 Pferdekraft für 8 Hektare, — für das ganze in Frage kommende Gebiet, bei Aufstellung von Windmotoren, eine einmalige Ausgabe von 50 000 Lire. Dampfmaschinen wären erheblich teurer.

Damit ist das letzte Bollwerk der Versumpfung überwältigt.

Die Benutzung der Arbeiten von Pius VI., welche gewissermaßen nur für ein anderes System aptiert werden, macht die Ausführung meines Projektes außerordentlich billig. Die Gesamtheit der eigentlichen Trockenlegungsarbeiten wird weniger als eine Million Francs kosten! Ein weiterer großer Vorzug meiner Vorschläge dürfte darin bestehen, daß nur Arbeiten am Rande der Sümpfe, am Meere und in den Bergen, nicht in den tieferen Moorschichten verlangt, — Leben und Gesundheit der Arbeiter also geschont werden.

Die Trockenlegung wird jedenfalls dann am besten und mit den geringsten Opfern an Geld und Arbeitern durchgeführt werden, wenn sie nach dem einheitlichen Plan mit höchster Energie, ausreichenden Menschen- und Maschinenkräften an allen Orten gleichzeitig in Angriff genommen und in einem einzigen Winter vollendet wird. Das aber ist sehr wohl möglich.

Das beste Mittel zur Verbesserung der Luft ist zweifellos eine kräftige Vegetation, welche die dem pontinischen Boden entströmenden Gase aufsaugt und verwertet. Die Gefahr wird sich bei der ersten Umackerung allerdings vorübergehend steigern; während dieser Zeit müssen die Kolonisten noch im Innern der Volskerberge und am äußeren Rande der Dünen wohnen und die vom Professor Tommasi-

Crudeli angegebenen Mittel, Arsenik, Alkohol (Wein) oder Citronen-Extrakt¹⁾ gebrauchen.

Größeres Gewicht als auf Eukalyptus-Pflanzungen²⁾, die zur Einfassung der späteren, zunächst wohl nur als Pfahlbauten herzustellenden Ansiedelungen³⁾ vielleicht recht angebracht sein werden, — lege ich auf eine intensive, allgemeine und unausgesetzte landwirtschaftliche Ausnutzung, die sich bisher schliesslich immer bewährt hat. Ich verlange also nicht nur, dass sobald das freie Wasser abgeflossen und der Pflug getragen wird, die Bebauung auch bereits beginnt, — sondern auch, dass der Boden niemals Ruhe habe, der Ernte unmittelbar die neue Aussaat folge, am liebsten schon zwischen den reifenden Halmen sich junge begehrlche Pflanzen entwickeln⁴⁾.

Alle Hilfsmittel der modernen Technik, z. B. transportable Schienenstränge, alle landwirtschaftlichen Maschinen, namentlich der Dampfpflug, werden auf den weiten Flächen des Pontinischen Landes die lohnendste Anwendung finden. Intelligenz und Energie werden den Gewinn ausserordentlich steigern, auch eine Menge Nebeneinnahmen⁵⁾ eröffnen können.

Mit Durchführung der Trockenlegung wird nicht nur ein sehr grosser pekuniärer Gewinn und eine reiche archäologische Ausbeute erreicht sein: auch der bejammernswerte Zustand der vom Fieber zerrütteten Umwohner wird aufhören; die günstigen hygienischen Wirkun-

1) Chinin wird nur gegen akute Anfälle empfohlen; seine Wirkung soll nicht dauerhaft sein, überdies die Verdauung und die Nerven schädigen. — Arsenik ist vor der fiebergefährlichen Zeit mit täglich 2 Milligramm zu beginnen und allmählich zu steigern: in sehr ungesunden Gegenden bis 12 Milligramm. Diese Dosis darf aber nicht auf einmal und nicht auf leerem Magen genommen werden. — Der Citronen-Extrakt ist nüchtern zu trinken. — Mich persönlich hat frischer Citronensaft, mit Wasser verdünnt, allezeit vor Fieber bewahrt.

2) Diese haben 1882 und 1885 die Trappisten in Tre Fontane vor Fieber nicht geschützt.

3) Die alten Römer bauten in ungesunden Gegenden ihre Häuser derartig, dass eine Thür die einzige Öffnung in den Umfassungsmauern war. Alle Fenster gingen auf den gepflasterten Hof. Sobald nun jene Thür geschlossen, konnte der Luftwechsel des Hofes und des Hausinnern sich lediglich durch Austausch mit den über dem Dach schwebenden fieberkeimfreien Schichten vollziehen.

4) Bewährte Fruchtfolge auf früherem Sumpfboden bei Pisa: Weizen, Klee oder Bohnen, Weizen, Mais.

5) z. B. durch Fischerei; Italien importiert jährlich für 28 Millionen Lire Fische.

gen werden sich bis nach Rom selbst hinein fühlbar machen, neues Leben wird erblühen auf den Ruinen der Nachbarstädtchen, und die Sümpfe, diese jetzige Quelle der Pest und des Todes werden sich zu einer Stätte der Wohlhabenheit und des Glückes für Hunderttausende von Bewohnern und Nachbarn umgestalten.

Briefliche Mitteilungen.

Zweiter Bericht des Dr. G. Schott über seine Reise nach den ostasiatischen Gewässern.¹⁾

Hongkong, d. 16. Februar 1892.

Ich gedenke zuerst den Verlauf der Reise in den verschiedenen Ozeanen kurz anzugeben und daran einige allgemein-wissenschaftliche Bemerkungen zu knüpfen, welche natürlich nur als durchaus provisorische Darlegungen aufzufassen sind.

Nachdem der „Robert Rickmers“ volle 25 Tage in der Nordsee getrieben und am 25. Oktober (vorigen Jahres) endlich eben nördlich von Dover Ostwind erhalten hatte, nahm die Reise einen im ganzen einen sehr befriedigenden, schnellen Verlauf.

In genau 24 Stunden wurde die Strecke von Dover bis Lizard bei steifem NE-Wind zurückgelegt, und wir wurden von diesem bald mehr östlich gehenden Wind bis nach 40° N. B. und 18° W. L. geführt, also bis in die Gegend der Azoren; es wurden damit die oft sehr schwierig auszusehende Bai von Biscaya und Kap Finisterre passiert. Der Wind stand aber nicht bis zum Passat durch, sondern wir gelangten nach einem außerordentlich heftigen Regenfall am 30. Oktober und bei stark fallendem Barometer in die südliche Hälfte einer der Depressionen, welche gerade in diesen Monaten²⁾ häufig sehr weit südlich, selbst bis in die Nähe von Madeira, in einer Richtung NW—SE ziehen. Nach meiner Vermutung hat es am 30. zwischen den Azoren und Portugal heftig geweht. Der auf der südlichen Rückseite des Minimums vom Schiff angetroffene westliche frische Wind ging allmählich zurückdrehend ohne jegliche Stillte, aber bei sehr hohem Luftdruck, in den NE-Passat über, welchen wir, nach den anderen meteorolo-

¹⁾ Erster Bericht s. S. 148.

²⁾ Vergl. die Darlegungen im Segelhandbuch des Atlant. Ozeans, herausg. von der Deutschen Seewarte, S. 204—216.